

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 15307

(13) С1

(46) 2012.02.28

(51) МПК

B 01F 3/18 (2006.01)

B 01F 7/26 (2006.01)

(54)

РОТОРНО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20091584

(22) 2009.11.10

(43) 2011.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Гарабажиу Александр Андреевич; Левданский Эдуард Игнатьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) RU 2294795 С2, 2007.

RU 2191063 С1, 2002.

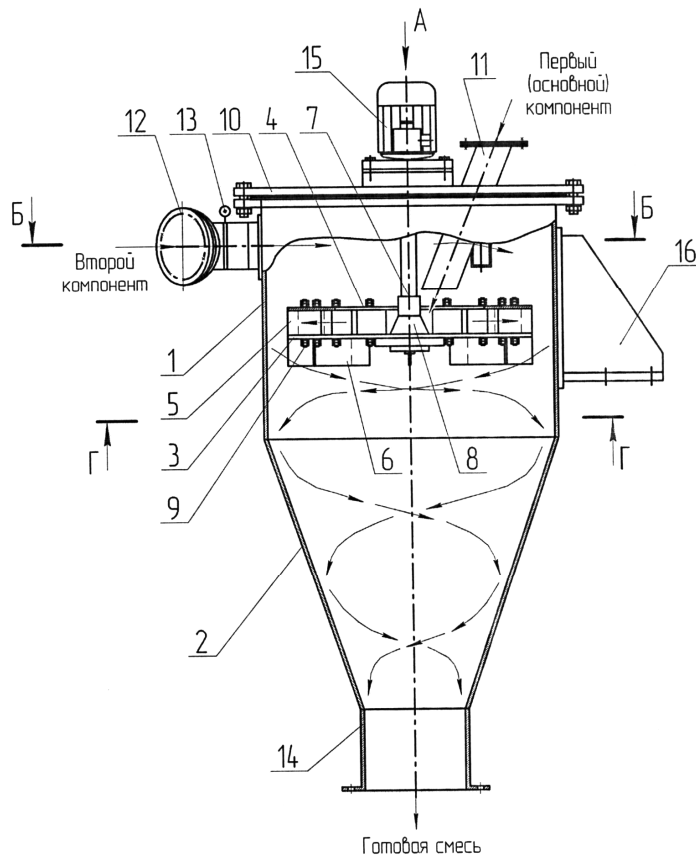
RU 2200055 С2, 2003.

RU 2177362 С2, 2001.

RU 2132725 С1, 1999.

(57)

Роторно-центробежный смеситель, содержащий плоскую крышку с патрубком соосной подачи воздуха и основного компонента смеси, на которой закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель; вертикальный цилиндрикоконический корпус, состоящий из



Фиг. 1

ВУ 15307 С1 2012.02.28

конической и цилиндрической обечаек, с несколькими тангенциальными патрубками и дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с дополнительными компонентами смеси, установленными в его цилиндрической части в одной горизонтальной плоскости, патрубком выхода готовой смеси и ротором с вертикальным валом и распределительным конусом, **отличающийся** тем, что каждый тангенциальный патрубок для совместной подачи воздуха с дополнительным компонентом смеси выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной b , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из нижнего и верхнего дисков, снабжен сменными разгонными плоскими прямолинейными лопатками или дугообразными лопатками, закрученными по определенному радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными между верхним и нижним дисками с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, а также неподвижными вентиляторными лопатками, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске ротора со стороны конической обечайки.

Изобретение относится к устройствам для непрерывного приготовления смесей сухих сыпучих материалов и может быть использовано в химической, строительной, пищевой, комбикормовой и других отраслях промышленности.

Известен центробежный смеситель ударного действия "Интолетер", в верхней части конического корпуса которого размещен центробежный ротор, состоящий из нижнего диска, жестко соединенного с верхним диском планками, расположенными на периферии дисков в шахматном порядке. На плоской крышке корпуса смесителя закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель, вал которого жестко связан с центробежным ротором. Непрерывная загрузка обрабатываемых материалов производится через, расположенные в плоской крышке корпуса смесителя наклонные штуцера, снабженные пазами для заслонок, которыми можно регулировать подачу компонентов на обработку. Выгрузка готовой смеси осуществляется в непрерывном режиме через вертикальный штуцер, расположенный в нижней части конического корпуса смесителя. Центробежный смеситель "Интолетер" применяется для приготовления смесей красок, порошков пластмасс, пигментов, абразивов, удобрений, цементов и т.п. [1].

Недостатками известного устройства являются невозможность обработки гранулированных сыпучих материалов, размер и форма частиц которых должны быть сохранены, отсутствие дозированного всасывания отдельных компонентов смеси и низкая эффективность их смешивания в микрообъемах.

Наиболее близким к изобретению является выбранный в качестве прототипа аэродинамический смеситель, содержащий конический корпус, крышку с коробами выхода воздуха, рабочую камеру, установленную над крышкой с входными тангенциальными патрубками для подачи воздуха совместно с компонентами смеси, электродвигатель, на валу которого закреплено центробежное вентиляторное колесо с лопатками, установленное под крышкой, полый конус с отверстием в вершине, закрепленный под центробежным вентиляторным колесом днищем вверх, и патрубок выгрузки готовой смеси. На боковой поверхности рабочей камеры смесителя установлены несколько тангенциальных патрубков с дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с компонентами смеси, причем тангенциальные патрубки имеют разные диаметры и расположены последовательно по нарастающей от меньшего диаметра к большему на одной горизонтальной плоскости [2].

Недостатками известного устройства являются организация подачи компонентов смеси через тангенциальные патрубки в рабочую камеру аппарата толстыми пересекающимися струями, что существенно снижает эффективность их смешивания в микрообъемах,

возможность принудительной сепарации компонентов смеси при их прохождении сплошным потоком через центробежное вентиляторное колесо, возможность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе о боковую поверхность конического корпуса, что делает невозможной обработку в данном аппарате гранулированных сыпучих материалов, размер и форма частиц которых должны быть сохранены.

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности процесса смешивания сыпучих материалов за счет организации подачи дополнительных компонентов смеси через тангенциальные патрубки в рабочую камеру аппарата тонкими (3-5 мм), накладывающимися один на другой слоями с одновременным наложением и проникновением в них по касательной траектории слоя частиц основного компонента смеси, распыляемых плоскими прямолинейными или дугообразными лопатками, установленными под некоторым углом к радиусу аппарата и отклоненными в сторону, противоположную направлению вращения ротора.

Поставленная задача в предлагаемой конструкции роторно-центробежного смесителя, содержащего плоскую крышку с патрубком соосной подачи воздуха и основного компонента смеси, на которой закреплен вертикальный фланцевый электродвигатель; вертикальный цилиндрикоконический корпус, состоящий из конической и цилиндрической обечайек, с несколькими тангенциальными патрубками и дозирующими заслонками для подачи воздуха совместно с дополнительными компонентами смеси, установленными в его цилиндрической части в одной горизонтальной плоскости, патрубком выхода готовой смеси и ротором с вертикальным валом и распределительным конусом, решается тем, что каждый тангенциальный патрубок для совместной подачи воздуха с дополнительным компонентом смеси выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной b , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из нижнего и верхнего дисков, снабжен сменными разгонными плоскими прямолинейными лопатками или дугообразными лопатками, закрученными по определенному радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными между верхним и нижним дисками с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, а также неподвижными вентиляторными лопатками, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске ротора со стороны конической обечайки.

Из литературных источников на сегодняшний день не известны роторно-центробежные смесители, у которых каждый тангенциальный патрубок для совместной подачи воздуха с дополнительным компонентом смеси выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной b , а ротор, установленный ниже выходных отверстий тангенциальных патрубков и состоящий из нижнего и верхнего дисков, снабжен сменными разгонными плоскими прямолинейными лопатками или дугообразными лопатками, закрученными по определенному радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными между верхним и нижним дисками с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, а также неподвижными вентиляторными лопатками, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске ротора со стороны конической обечайки.

Роторно-центробежный смеситель поясняется фигурами.

На фиг. 1 показан главный вид роторно-центробежного смесителя в разрезе; на фиг. 2 - вид А фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б фиг. 1; на фиг. 4 - вид В фиг. 3; на фиг. 5 - разрез Г-Г фиг. 1.

Роторно-центробежный смеситель (фиг. 1 и 2) состоит из вертикального корпуса, жестко сваренного из цилиндрической обечайки 1, конической обечайки 2, соосного патрубка 14 для выхода готовой смеси и нескольких тангенциальных патрубков 12 с дози-

ВУ 15307 С1 2012.02.28

рующими заслонками 13 для совместной подачи воздуха и дополнительных компонентов смеси; плоской крышки 10 с наклонным патрубком 11 для соосной подачи воздуха совместно с основным компонентом смеси; горизонтального ротора, жестко закрепленного на вертикальном валу 7 и составленного из нижнего 3 и верхнего 4 дисков, распределительного конуса 8, сменных плоских прямолинейных или дугообразных лопаток 5, закрученных по определенному радиусу и в направлении, противоположном направлению вращения ротора, установленными с возможностью регулирования их угла наклона в сторону, противоположную направлению вращения ротора, при помощи специального механизма 9, неподвижных вентиляторных лопаток 6, жестко закрепленных в строго радиальном направлении на нижнем диске 3 со стороны конической обечайки 2; фланцевого электродвигателя 15 и трех опор-лап 16 для крепления аппарата на вертикальных стойках или раме.

Роторно-центробежный смеситель работает следующим образом (фиг. 1 и 2). После запуска электродвигателя 15, установленного на плоской крышке 10, приводится во вращение через вертикальный вал 7 горизонтальный ротор смесителя. Одновременно с этим через наклонный патрубок 11 в плоской крышке 10 внутрь корпуса аппарата нагнетается воздух и при помощи дополнительно установленного питателя на распределительный конус 8 ротора смесителя подается первый (основной) компонент смеси. После схода с распределительного конуса 8 частицы первого компонента смеси попадают на нижний диск 3 вращающегося ротора и, двигаясь по диску 3 и вдоль плоских разгонных лопаток 5, под действием центробежной силы разбрасываются последними на периферию к плоской стенке цилиндрической обечайки 1 корпуса смесителя (фиг. 3). При этом за счет наклона разгонных лопаток 5 к радиусу аппарата на определенный угол или за счет их закрутки на определенный радиус и вращения ротора смесителя с определенной скоростью частицы первого компонента смеси после схода с плоской поверхности лопаток 5 или роторного диска 3 приближаются к стенке цилиндрической обечайки 1 по касательной траектории с наименьшим углом атаки, что способствует снижению вероятности их полного или частичного разрушения. Угол наклона разгонных лопаток 5 к радиусу аппарата регулируется при помощи специального механизма 9. Одновременно с подачей основного компонента смеси за счет вращения горизонтального ротора с неподвижными вентиляторными лопатками 6, жестко закрепленными в строго радиальном направлении на нижнем диске 3 со стороны конической обечайки 2 (фиг. 5), внутри корпуса аппарата создается разрежение воздуха, что способствует самопроизвольному нагнетанию внутрь корпуса смесителя через тангенциальные патрубки 12, смонтированные на одном уровне в верхней части цилиндрической обечайки 1 и на некотором расстоянии от верхнего диска 4 горизонтального ротора (фиг. 1), дополнительных (например, второго, третьего и четвертого) компонентов смеси в заданных пропорциях (фиг. 3). Более точное дозирование дополнительных компонентов смеси обеспечивается установкой дозирующих заслонок 13 на тангенциальных патрубках 12. Так как тангенциальные патрубки 12 расположены на одном уровне и каждый из них выполнен в форме сужающегося к выходу сопла, имеющего прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием его высоты h над шириной b (фиг. 4), то подаваемые через них дополнительные компоненты смеси поступают внутрь корпуса аппарата по касательным траекториям тонкими (толщиной 3-5 мм), накладывающимися один на другой слоями, смешиваются с летящими к ним по касательной траектории частицами основного компонента смеси и перемещаются все вместе по спиралевидной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз к патрубку 14 выгрузки готовой смеси.

В процессе работы роторно-центробежного смесителя наиболее интенсивное смешение основного и дополнительных компонентов смеси происходит в кольцевом зазоре между выходной кромкой разгонных лопаток 5 и стенкой цилиндрической обечайки 1 корпуса аппарата при наложении их друг на друга тонкими слоями и при взаимном проникнове-

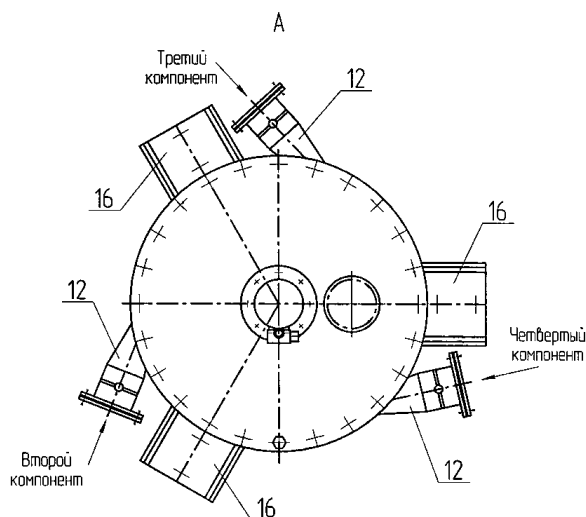
нии частиц из одного слоя в другой. Дополнительное перемешивание компонентов смеси происходит в результате их совместного перемещения по спиралеобразной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и особенно сужающейся книзу конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз.

Данное техническое решение позволит повысить эффективность процесса смешивания сухих сыпучих материалов в микрообъемах и существенно снизить вероятность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе о боковую поверхность цилиндрического корпуса аппарата.

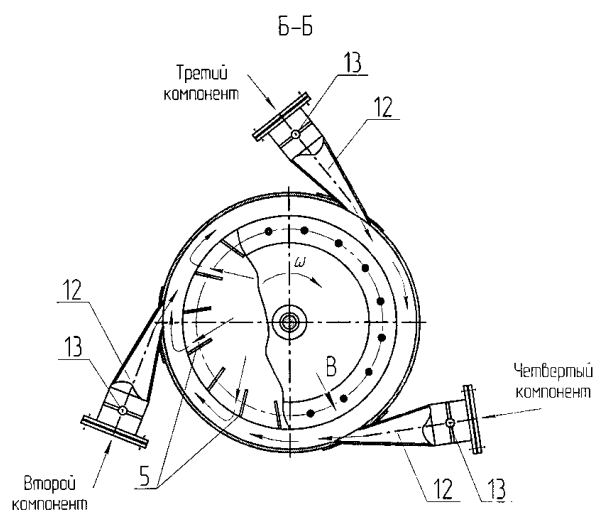
Изобретение может быть использовано на предприятиях химической, строительной, пищевой, комбикормовой и других отраслей промышленности.

Источники информации:

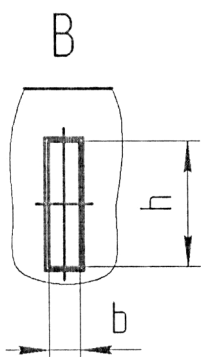
1. Макаров Ю.И., Ломакин Б.М., Харакоз В.В. Отечественное и зарубежное оборудование для смешения сыпучих материалов. - М.: ЦИНТИАМ, 1964. - С. 76-78.
2. Патент RU 2294795, МПК В 01F 3/18, В 01F 13/02 // Б.И. - № 7. - 2007. (прототип).



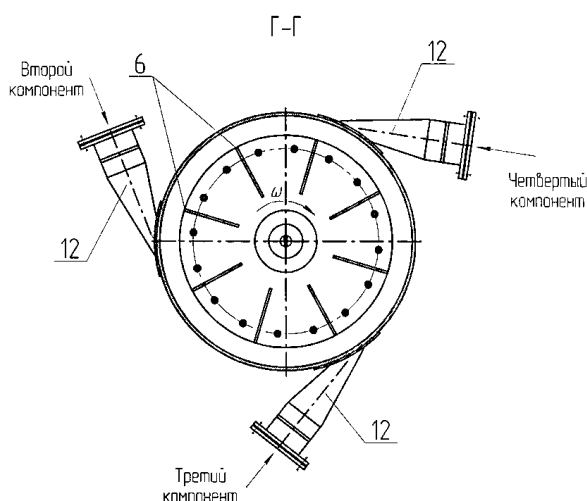
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5